Lane Medical Libra

Aus der Chirurg. Universitätsklinik der Charité zu Berlin.
Direktor: Geh. Med.-Rat Prof. Dr. O. Hildebrand.

Zur Behandlung der Frakturen im Kniegelenk.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde der hohen Medizinischen Fakultät der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin

vorgelegt von

Georg Adolf Busse,
approb. Arzt aus Dt. Krone.

Tag der Promotion: 4. Aug. 1919.

1919
Dr. F. P. Datterer & Cie., Freising-München.

„Zu den Gelenkfrakturen gehören streng genommen alle Knochenbrüche, bei denen die Bruchlinie in demjenigen Teil des Knochens gelegen ist, oder bis in ihn hineinreicht, der mit dem Namen Gelenkende des Knochens bezeichnet wird, überknorpelt ist oder neben der überknorpelten Partie gewissermaßen noch in die Gelenkkapsel eingestülpt ist (artikuläre Frakturen). Im weiteren Sinne gehören auch solche Knochenbrüche zu den Gelenkbrüchen, bei denen die Bruchlinie nicht in das Gelenk hineinreicht, sondern nur in nächster Nähe des zum Gelenk gehörigen Knochenteils gelegen ist (parartikuläre Frakturen)“ (Helferich). Artikuläre und parartikuläre Formen werden in der Literatur nicht immer scharf getrennt und auch mir erscheint es nicht zweckmäßig, die parartikulären Formen ganz außer acht zu lassen, da beide Formen kombiniert sein können und die parartikulären für die Behandlung oft gleiche oder wenigstens ähnliche Indikationen geben, wie die artikulären.

Am distalen Gelenkende des Femur finden wir Querbrüche direkt über der Epiphyse und Schrägbrüche der Kondylen dergestalt, daß entweder ein Kondylus allein abgetrennt ist, oder auch eine Y-förmige Bruchlinie beide Kondylen von einander und von dem Schafte des Femur trennt. Diese Bruchlinie kann auch die Gestalt eines T annehmen. Ferner finden wir bei jugendlichen Personen Epiphysenlösungen, die zu den rein artikulären Formen zu rechnen sind. Auch die selten vorkommenden Knorpelabsprengungen des Femurendes wären hierher zu rechnen, denn das abgesprengte Knorpelstück pflegt das daranhaftende Knochenstück mitzureißen. Dazu kommen noch die Knochenabsprengungen, die durch Abriß der Seiten- und Kreuzbänder entstehen. Rein artikulär sind auch die Brüche der Patella, da diese ganz in die Gelenkkapsel eingeschaltet ist und mit

ihrer Knorpelfläche die Wand der Kniegelenkshöhle bilden hilft. Die Patellafrakturen sind wohl die häufigsten Brüche im Kniegelenk, werden aber in der Literatur als ein Gebiet für sich behandelt und sind der Gegenstand mehrerer auch neuerer Arbeiten, und es sei deshalb nur auf die umfassende Arbeit von Wolff (Berlin 1911) verwiesen. Seltener als die Frakturen am unteren Femurende sind die Frakturen des oberen Gelenkendes der Tibia, die meist nur als Schrägbrüche rein artikulär sind, während Querbrüche parartikulär zu sein pflegen. Auch hier haben wir die Absprengung eines Kondylus und die Fraktur beider Kondylen zu trennen. Außerdem kommen einzelne Fissuren vor, die in das Gelenk hineinreichen und meist in der Längsrichtung verlaufen. Neben diesen beschriebenen Formen haben wir natürlich auch bei Einwirkung großer Gewalten, z. B. durch Überfahren von Lastwagen, Eisenbahnwagen usw. Formen, wo das Gelenkende des Femur oder der Tibia oder auch beider in mehrere Fragmente zertrümmert oder zu vielen kleinen Bruchstücken zermalmt ist.

Komplette Frakturen des Femur verlaufen meist quer, oft auch schräg mit der Richtung der Frakturfläche von hinten oben, nach vorne unten, selten in umgekehrter Richtung. Das untere Fragment führt meist eine Rotation um die Querachse aus mit der Bruchfläche nach hinten, selten nach vorn. Meist ist das obere Fragment nach vorn und innen gerichtet. Die Entstehung der T- und Y-Frakturen, der Längs- und Schrägbrüche kann durch direkte, wie auch indirekte Gewalt bewirkt werden, durch Stoß, Schlag, Schuß, Überfahrenwerden, durch Fall aufs gebeugte Knie oder auf die Füße bei gestrecktem Knie oder durch forcierte Bewegungen des Kniegelenks, besonders Hyperextension, Lateralflexion und gewaltsame Rotation (z. B. auch intra partum bei Extractionen oder Wendungen [Tillmanns]).

Die T- und Y-förmigen Frakturen entstehen nach Madelung dadurch, daß die Kondylen durch die Patella wie durch einen Keil auseinandergetrieben werden. Markuse zeigte, daß diese Bruchlinie auch ohne die Wirkung der Patella bei einem die Kondylen treffenden Schlag entstehen und bewies

experimentell, daß die Patella bei starker Gewalteinwirkung selbst frakturiert wird und daß die Tuberositas tibiae bei flektiertem Knie eine Sprengwirkung auf die Regio intercondylica ausübt. Gosselin erklärt diese Brüche dadurch, daß der abgebrochene Schaft die Kondylen auseinander treibt. Er hat diese Brüche oft auch schon infolge geringer Gewalteinwirkung bei Personen in vorgerücktem Lebensalter beobachtet und nimmt die Neigung dazu als eine vorzeitig auftretende senile Erscheinung an.

Eine andere Erklärung geht dahin, daß sich der Tibiakopf wie ein Keil zwischen die Kondylen des Oberschenkels schiebt (Bardenheuer). Wahrscheinlich kommen mehrere Mechanismen vor.

Trélat fand, daß unter 33 Fällen (darunter 14 mit Y-Form) 21mal ein Fall auf das Knie, 2mal ein Fall auf die Füße die Ursache war. 3 entstanden durch Abreißung und 7 durch Zermalmung und unbekannte Ursachen.

Epiphysenlösungen entstehen wohl meist durch indirekte Gewalt. Tubby beschreibt 23 Fälle von Epiphysenlösungen, die im Alter von 1½ bis 20 Jahren auftraten und stets durch indirekte und zwar biegende oder verdrehende Gewalteinwirkungen entstanden waren.

Die Frakturen des oberen Tibiaendes sind meist Kompressionsfrakturen. Der Femur drückt das Dach der Tibia ein und erhält zuweilen selbst einen Eindruck. Wagner betont besonders, daß beim Fall auf die Füße nicht nur Kompressionsfraktur des oberen Tibiaendes, sondern auch ganz besonders eines Kondylus des Femur mit vorliebe des int. entsteht. Die Kompressionsfrakturen des inneren Kondylus sind durchaus typische Frakturen und werden von den meisten Autoren als häufiger bezeichnet, als die des ext. Malgaigne stellt dagegen 6 Fälle zusammen, von denen nur einer den Kondylus int. betraf. Auch nach C. Bell ist die Fraktur des äußeren Kondylus häufiger als die des inneren.

Bei der Entstehung der Fraktur eines Kondylus spielt neben der direkten und indirekten Gewalt auch häufig der Zug des Lig. lat. eine Rolle. Die Bruchfläche umgrenzt bei diesen Frakturen den Kondylus kreisförmig oder geht von

der Fossa intercondyloidea schräg nach oben innen oder außen in die Diaphyse. Der abgebrochene Kondylus wird oft noch durch das Lig. cruc. und Periost in normaler Lage fixiert. Bei Einwärtsdrehung des Oberschenkels kann durch Zug des Lig. cruc. post. eine Querfraktur des hinteren Teils des Kondylus int. fem. durch Zug des Lig. cruc. ant. analog eine Fraktur am Kondylus ext. fem. entstehen.

Einen Fall von seltener Fraktur im Kniegelenk veröffentlicht Brehm in der St. Petersburger medizinischen Wochenschrift, einen Bruch des oberen Tibiaendes durch indirekte Gewalt, der zugleich Abduktions- und Kompressionsbruch war: Ein Geistlicher ließ nach russischer Sitte ein Bein aus dem Schlitten heraushängen. Der Schlitten fiel um. Der Geistliche wurde zwischen dem Gefährt und dem Grabenrand eingeklemmt und zwar so, daß er vollkommen herumgedreht mit dem Gesicht nach rückwärts sehend, zu liegen kam, während die Pferde mit dem Schlitten vorwärts rasten. Es entstand am oberen Tibiaende ein Bruch von der Form, als ob das obere Tibiadrittel mit einer Axt längs durchhauen wäre. Der Kondylus lat. ist abgebrochen und nach der Seite verschoben. In diesen Spalt ist der Kondylus lat. fem. wie ein Keil hineingetrieben. Gleichzeitig zeigt der Bruch noch Kompressionserscheinungen, indem die Korticalis am medialen Bruchstück stark zertrümmert ist. Die Gegend der Eminentia intercondylica, die Ansatzstelle der Ligg. cruc. scheint gesplittert. Der Mechanismus ist so zu erklären, daß das heraushängende Bein an den festen Grabenrand stieß, wobei es stark abduziert wurde. Dadurch stellte sich der Kondylus lat. fem. mit aller Gewalt gegen den der Tibia, dazu kam das ganze Körpergewicht im Fall, der schwächere Tibiateil gab nach und der Femur fuhr wie ein Keil in den Spalt. Leider wird über den Verlauf und den Ausgang der Verletzung nichts erwähnt.

Frakturen im Kniegelenk sind sehr gefürchtet. Bei allen Gelenkfrakturen ist die Wiederherstellung der normalen Funktion zweifelhaft und sie erfordern eine sehr gewissenhafte Behandlung, die natürlich nur dann möglich ist, wenn der Bruch und die Art des Bruches richtig erkannt ist. Jeder

Bruch im Kniegelenk ist mit einem starken Hämarthros verbunden, der diagnostisch von Wichtigkeit ist, oft aber auch die Diagnose erschwert, so daß diese manchmal erst nach der Punktion möglich wird. Wir finden bei der Besichtigung des Kniegelenkes eine ausgiebige Schwellung mit Verstreichung der Konturen, nicht nur des Gelenkes selbst, sondern auch der ganzen Umgebung, in der die Zirkulation gestört ist. Außerdem kann das proximale Ende bei einem Bruch am unteren Ende des Femur die Gefäße der Kniekehle verletzen und einen großen extracapsulären Bluterguß erzeugen. In den meisten Fällen ist eine Verbreiterung am betroffenen Gelenkende auffällig, besonders, wenn beide Kondylen auseinandergesprengt sind. Diese Verbreiterung läßt sich durch Zug in der Längsrichtung manchmal ausgleichen, besonders wenn dadurch eine besondere Einkeilung gelöst wird. Der Oberschenkel kann verkürzt erscheinen und oft findet sich auch eine Rotation oder seitliche Inflektion des Unterschenkels, letztere besonders bei Bruch eines Kondylus. Abnorme Beweglichkeit braucht bei der häufigen Einkeilung nicht immer zu bestehen, Krepitation wird aus demselben Grunde nicht immer nachweisbar sein. Die Y- und T-förmigen Frakturen machen diagnostische Schwierigkeiten insofern, als man zwar den queren das untere Ende abtrennenden Bruch leicht erkennen, aber den darauf senkrechten, die beiden Kondylen von einander trennenden übersehen kann. Es muß dann auf die Beweglichkeit des einen Kondylus dem anderen gegenüber geprüft werden, ein Symptom, daß sich auffallenderweise oft gar nicht nachweisen läßt. Dafür ist dann die Vergrößerung des Querdurchmessers des Gelenkkörpers beweisend. Man kann auch versuchen, die zwischen den Kondylen verlaufende Bruchlinie durch den typischen Bruchschmerz bei der Perkussion festzustellen. Bei Querbrüchen ist die Deformität ähnlich wie bei der Luxation nach vorn, weil durch den Zug des Quadriceps respektive des Lig. pat. der distale Bruchteil nach vorn und oben disloziert wird. Die Fraktur eines Kondylus führt oft zur Dislokation desselben nach oben und nach der Seite. Die Tibia folgt und es entsteht bei Bruch des äußeren Kondylus ein Genu valgum,

bei Bruch des inneren ein Genu varum. Die Dislokation kann soweit gehen, daß die Verletzung einer seitlichen Luxation gleichsieht. In anderen Fällen fehlt die Dislokation auch ganz, z. B. wenn das Periost und die Lig. cruc. intakt sind. In der Regel hält sich der Bruch eines Kondylus an die Längsrichtung, schief von innen nach außen bis in den Schaft hinein. Doch gibt es auch Querabbrüche mit Dislokation des abgebrochenen Stückes nach hinten und oben (Rehn, Braun). Bei Bruch beider Kondylen wechselt die Verkürzung.

Bei Kompressionsfrakturen des oberen Endes der Tibia, besonders des Kondylus int., entsteht ein typisches Bild. In diesem Fall ist das Knie leicht gebeugt, Unterschenkel und Fuß sind adduziert (Genu varum). Der Kondylus int. erscheint gewulstet, herabgedrückt, ist sehr empfindlich gegen Druck. Die seitliche Bewegung ist vermehrt. Einfache Fissuren sind oft sehr schwer festzustellen. Manchmal gelingt es, diese mit Hilfe der Perkusion nachzuweisen. Bei der großen Wichtigkeit einer genauen Diagnose für die Behandlung wird man diese möglichst in jedem Falle durch das Röntgenbild sicherstellen. Im Zweifelsfalle tut man gut, den Fall wie eine Fraktur zu behandeln.

Die Behandlung der Frakturen im Kniegelenk muß sorgfältig und genau sein. Es läßt sich nicht für jeden bestimmten Fall eine ganz bestimmt vorgeschriebene Behandlungsweise angeben. Zunächst ist das Augenmerk auf den Hämarthros zu richten. Albert nennt zwar den Bluterguß die unschuldigste Komplikation der Fraktur, jedoch bildet er eine große Gefahr für die Funktion des betroffenen Gelenkes. Einmal wird bei Ruhigstellung das Blut nur zum Teil resorbiert, es kommt zur Organisation und zu bindegewebigen Auflagerungen auf der Synovialis, die zur Schrumpfung der Gelenkhöhle, zur Obliteration und damit zur Steifigkeit des Gelenkes führen kann. Sodann kann der Hämarthros zur Bildung eines freien Gelenkkörpers Veranlassung geben. Schließlich verzögert er bei praller Füllung, wenn er die Bruchspalte füllt und die Fragmente auseinanderdrängt, die Heilung. Daraus erklärt sich auch die geringe Neigung

artikulärer Frakturen zur knöchernen Vereinigung der Bruchenden. Nach Bruns gehört sie bei manchen intraartikulären Brüchen zu den größten Seltenheiten. Es wurden aber auch bei Frakturen der Kondylen Pseudararthrosen beobachtet, die durch Interposition der eingerissenen Gelenkkapsel zustande gekommen waren. Wegen dieser großen Gefahren wird von allen Autoren darauf hingewiesen, daß in erster Linie der Bluterguß zu beseitigen ist. Feuchte Verbände, Eispackungen, die auch gleichzeitig den Schmerzen lindern, werden von fast allen Autoren empfohlen. Daneben wirken Kompressionen durch elastische Einwickelungen und Massage ebenfalls sehr günstig auf die Resorptionen des Extravasates. Läßt der Erfolg zu lange auf sich warten, so wird man zur aseptischen Punktion schreiten müssen, die auch event. wiederholt werden und mit antiseptischer Auswaschung verbunden werden kann. Viele Autoren nehmen die Punktion auch sogleich vor ohne die Wirkung der anderen Methoden zu versuchen und zwar wird einerseits empfohlen, nicht zu lange zu zögern und die Punktion möglichst noch vorzunehmen, ehe sich Fibringerinsel gebildet haben, andererseits wird darauf aufmerksam gemacht, daß man nicht in den ersten 24 Stunden punktieren soll, da in dieser Zeit die Gefahr der Nachblutung noch besonders groß ist. Tillmanns meint zwar, daß sie nur in seltenen Fällen nötig sein wird, aber sie bildet unter aseptischen Kautelen keine Gefahr und ihre Wirkung ist jedenfalls eine schnelle, und in einer ganzen Reihe der beschriebenen Fälle wurde sie nach vorhergegangener, abwartender Behandlung doch nötig. Bardenheuer betont, daß bei dem von ihm angegebenen Extensionsverfahren durch Spannung der Gelenkkapsel und der Bänder ein Druck auf den Hämarthros ausgeübt wird, der dessen Resorption beschleunigt. Diese Wirkung wird noch durch Anlegung einer beiderseitigen Querextension unterstützt. Sodann hätte die Behandlung sich auf die Reposition und die Retension der Fragmente zu richten. Ist nur ein Kondylus abgesprengt, oder ist nur eine Fissur vorhanden, so wird die Reposition durch einfachen Druck zu erreichen sein. In anderen Fällen, z. B. bei Kompressionsfrakturen und ein-

gekeilten Brüchen, wird eine Extension nötig sein, ev. ein operativer Eingriff notwendig werden. Bei Absprengung eines Kondylus wird die aseptische Nagelung empfohlen, wie sie Trendelenburg vornahm, auch Landsberg hatte damit gute Erfolge. Nicht zu umgehen wird sie sein, wenn die Dislokation stark ist, oder wenn Neigung zur Wiederkehr der Dislokation besteht. Im übrigen wird die Reposition durch Zug und Gegenzug am meisten empfohlen. Bei Querbrüchen mit starker Dislokation durch Zug des Gastrocnemius empfiehlt Bryand die Tenotomie der Achillessehne. Mit der Frage der Reposition ist gleichzeitig die Frage der Retention und Fixation verknüpft. Tillmanns lagert bei Frakturen des unteren Femurendes bei starker Schwellung die Extremität auf eine gut gepolsterte Bonnetsche Drahtschiene, eine Holzschiene oder von Volkmannsche T-Schiene. Wenn die Schwellung abgenommen hat, was nach 10 bis 14 Tagen zu erwarten ist, und die Dislokation beseitigt ist, so wäre ein Gipsverband für 2—3 Wochen, am besten bei leichtgebeugtem Knie anzulegen, oder eine Gipshanf- oder Gipswergschiene. Die Fixation der frakturierten Teile durch Lagerung auf einer Volkmannschen T-Schiene oder durch Applikation eines gutsitzenden Gipsverbandes kann auch gleichzeitig mit Extension verbunden werden. So empfiehlt Tillmanns einen Extensionverband, bei dem man die Frakturstelle noch mit einem Gipsverband versieht. Bei Kompressionsfrakturen, besonders des oberen Tibiaendes, hält er Heftpflaster-Extensionsverbände für das zweckmäßigste und führt auch Gehverbände in seinem Lehrbuche mit an. Schindler erreicht die Retension nach vorhergegangener Beseitigung der Entzündung durch Kleisterverband mit Pappschienen und genau passender Kniekappe. Auch bei Frakturen am oberen Tibiaende, wo das obere Bruchstück meist nach vorne tritt, da die Extensoren fast ohne Anargonisten darauf wirken, hält er die Extension nur bei sehr starker Dislokation für nötig und legt sie dann bei stark erhobener Ferse und bei gestrecktem Knie an, damit die Extensoren erschlaffen. Er erwähnt auch den Dzondischen Extensionsapparat, hält ihn aber nicht für nötig, ebenso wenig wie die doppelgeneigte Fläche von Cooper.

Bardenheuer behandelt alle Frakturen mit durchgreifendem Zug. Er nimmt zu seinen Extensionsverbänden 6 bis 10 cm breite Heftpflasterstreifen und erreicht damit neben der schnellen Resorption des Hämarthros auch gute Adaption der Fragmente und schnelle knöcherne Verheilung. Bei der Fraktura interkondylika mit Verschiebung des Kondylus med. nach innen, legt er den Querzug nach außen zuerst an und belastet ihn stärker. Gleichzeitig legt er am oberen Ende des Femur und am unteren Ende des Unterschenkels einen Querzug nach innen an. Bei Fraktur eines Kondylus mit Valgusstellung wird der Querzug nach außen verstärkt, der longitudinale Zug nach unten gleichzeitig nach innen gerichtet. Kompressionsbrüche des oberen Tibiaendes mit Einbruch der oberen Tibiagelenkfläche und Impression der Bruchstücke behandelt er mit longitudinaler Extension mit 12 bis 15 kg Belastung. Diese longitudinale Extension wirkt besonders durch Entlastung der oberen eingedrückten Fläche der Tibiakondylen. Er läßt diese Verbände 4—5 Wochen wirken. Selbst bei den gefürchteten Querfrakturen oberhalb des Gelenkes mit Verdrehung der Epiphyse um die Querachse in der Weise, daß die Fragmentspitze nach hinten sieht, hat Bardenheuer stets ohne Naht mit Extension gute Erfolge gehabt. Er zieht durch einen entsprechend angelegten Querzug das obere Fragment nach hinten, ein zweiter Querzug zieht das distale Fragment nach vorn. Durch einen dritten Querzug wird das Knie nach hinten geleitet, und das distale Fragment noch stärker nach vorn abgehebelt. Ein Längszug mit 30—40 Pfd. leitet das distale Fragment distalwärts, während noch ein Querzug am untersten Teil des Unterschenkels auf das distale Fragment Hebelwirkung ausübt. Wenn sich nach 3 Wochen im Röntgogramm zeigt, daß die Fragmente relativ gut stehen und schon eine Konsolidation besteht, so werden die Gelenkbewegungen aufgenommen, in einem Falle begannen sie schon nach 8 Tagen. Die Heilung tritt ein ohne Funktionsstörung zu hinterlassen, wenn auch zuweilen eine leichte Verkürzung und ein leichtes Vorspringen des unteren Fragmentes bestehen blieb. Die Heilungsdauer beträgt 3½—4 Wochen, die Nachbehandlung

2—3 Wochen, oft auch 4 Wochen. In einem Falle bestand eine Y-förmige Fraktur. Die Spitze des proximalen Endes hatte nach Auseinandersprengung der beiden Kondylen die Quadricepssehne und die Kniescheibe angespießt und die Patella nach unten luxiert, so daß sie vor der vorderen Fläche der Tibia fixiert war. Dieselbe mußte durch Fingerdruck nach oben reponiert werden. Es bestand ein kolossaler Hämarthros und eine bedrohliche subkutane Weichteilverletzung mit sehr starkem Blutaustritt, so daß man eine Zerreißung größerer Gefäße, vielleicht der Vena poplitea, annehmen mußte. Trotzdem gelang die Heilung innerhalb von 3½ Wochen, 3 Wochen nach der Verletzung wurden leichte Bewegungen aufgenommen. Nach im ganzen 6 Wochen waren Beugungen bis zu einem R. möglich, nach 7 Wochen weit über einen R. Zu gleicher Zeit beobachtete B. bei einem zweiten Fall, der ebenfalls mit ausgedehnter Weichteilverletzung und kolossaler Blutansammlung in der Kniekehle einherging, so daß auch hier eine Verletzung der Vena poplitea angenommen werden mußte, denselben Erfolg.

König schreibt: Zuerst muß durch Zug und Koaptation die Dislokation beseitigt werden. Die zweite Forderung ist Ruhiglagern und den Gelenkerguß beseitigen. Wenn der letztere nicht zu erheblich ist, entspricht der Gipsverband sofort angelegt, am besten allen Anforderungen. Wenn man noch zunehmende Schwellung fürchtet, kann je nach den Umständen ein Fenster eingeschnitten werden. Ist die Gelenkschwellung sehr beträchtlich, so ist sie mit Applikation von Eis, mäßiger Kompression, in sehr renitenten Fällen, wenn auch noch seröser Erguß dazukommt durch Punktion zu bekämpfen. Dabei dient zuweilen Lagerung im Drahtstiefel, in einer Blechrinne, ein andermal Extension am besten zur Erhaltung der guten Stellung der Fragmente. Ist die Schwellung verschwunden, so ziehen wir auch jetzt einen erstarrenden 8 cm langen 8—10 Wochen und länger liegenden Verband allen anderen vor. Er weist noch darauf hin, daß man immer gut tut, bei diesen Verletzungen die Extrimität in leichtester Flexion (5—10°) zu verbinden.

Die Wiederherstellung der normalen Funktionen des

Kniegelenks ist bei allen Gelenkfrakturen zweifelhaft, auch nach den subkutanen. Nach Tillmanns tritt nach allen intraartikulären Frakturen Arthritis deformans ein. Sie wird auf die Folge des Blutergusses und Kallusbildung zurückgeführt. Wagner begründet die Möglichkeit, daß Arthritis deformans eintritt auf Grund seiner Beobachtungen und Autopsie durch den anatomischen Befund der Verletzung. Er fand bei Kompressionsfrakturen die Kortikalis des betroffenen Kondylus uneben, zerklüftet, die Wölbung tief eingebrochen und heruntergesunken, in die Spongiosa eingekeilt, letztere zusammengepreßt, von tiefreichenden Fissuren durchsetzt. Volkmann berichtet über einige Fälle, wo die Dislokation vernachlässigt war und welche die exquisitesten Erscheinungen der traumatischen deformierenden Arthritis boten.

Über die Frage, wie lange bei Kniegelenksfrakturen das Glied fixiert werden soll und wann man mit Bewegungen beginnen soll, finden wir sehr verschiedene Ansichten. Die lange Fixation eines Gelenkes kann schon allein eine Schädigung für die Bewegungsfähigkeit des Gelenkes bedeuten, die aber bei den durch die Fraktur geschaffenen Schädigungen sehr ernste Folgen haben kann. Eine Nachbehandlung ist daher bei allen diesen Frakturen notwendig. Die bestehende Beeinträchtigung muß beseitigt respektive vermindert werden, andernfalls gilt es einer solchen vorzubeugen. Allgemein werden zu diesen Zwecken aktive und passive Bewegungen empfohlen, und es wird jetzt von allen Seiten für eine frühzeitige Mobilisation eingetreten. Jedoch scheint Lukas Championnêres Behandlungsweise der Fraktur ohne fixierende Verbände einfach mit Applikation von Massage und darauf folgenden passiven Bewegungen zu weit zu gehen. Bum hält diese Therapie nur bei ganz leichten Rißfrakturen angezeigt und hält es für richtiger, nach kurzer Immobilisation mobilisierend zu behandeln. Hähnel empfiehlt zur Verbesserung der aktiven Beweglichkeit während der Nachbehandlung methodische Gehübungen auf unebenem Terrain, Treppensteigen, gymnastische Übungen an einfachen Apparaten. Auch Warren spricht sich für frühzeitige Bewegungen und Massage nach der Reposition intraartikulären Frakturen aus. Andrerseits

wird davor gewarnt, bei Behandlung intraartikulärer Frakturen passive Bewegungen anders als in sehr beschränktem Grade anzuführen, dagegen reichliche Massage des Gliedes und besonders der Muskulatur anzuwenden (Bülow-Hansen). Woolsay schreibt besonders der Massage eine wichtige Rolle in der Behandlung sowohl artikulärer wie auch periartikulärer Frakturen zu. Leser schätzt die Gefahr der anschließenden deformierenden Gelenkentzündung sehr hoch ein und hält es in schweren Fällen aus diesem Grunde für richtiger, das Gelenk selbst auf die Gefahr der Ankylose hin länger als gewöhnlich zu fixieren und zu schonen. Genau derselben Ansicht ist König. Auch Eulenburg, der die Anlegung eines Gipsverbandes für das empfehlenswerteste Verfahren hält und diesen 6—7 Wochen liegen läßt, ist dafür die Gelenksteifigkeit erst nach vollkommener Heilung mit entsprechenden Mitteln zu bekämpfen. Dabei gilt es die Gewebe wieder zu lockern, was man am zweckmäßigsten mit Heißluftbehandlung erreicht, der man aktive und passive Bewegungen unmittelbar folgen läßt. Auch heiße Bäder und Elektrisieren haben gute Wirkung. Gehübungen werden, falls nicht ein Gehverband angelegt ist, erst nach vollkommener Konsolidation vorgenommen. Und die meisten Autoren empfehlen für die ersten Versuche auch noch zum Schutze des Gelenkes einen abnehmbaren Verband oder eine Doppelschiene, die seitliche Abweichungen verhindert, denn der Kranke ist noch längere Zeit in Gefahr, daß, wenn sein Gelenk nicht geschützt wird, sich eine seitliche Deviation im Kniegelenk ausbildet, z. B. eine Valgus- oder Varusstellung. Letztere kann allerdings auch durch ungünstig entwickelte Kallusbildung bedingt sein (Lükke). Nach Bardenheuer haben sich auch bei schon eingetretener Ankylose aktiv gymnastische Übungen tadellos bewährt. Ist das Gelenk aber in ungünstiger Stellung durch deforme Frakturheilung ankylosiert, so kann die Extremität durch die schiefe Stellung des Knies bis zur Unbrauchbarkeit geschädigt sein. In diesem Falle kann man die Verkrümmung durch Osteotomie oberhalb (im Femur) oder unterhalb (in der Tibia) korrigieren. König hat wiederholt mit gutem Erfolg den Mac Ewenschen Schnitt ange-

wandt. Andrerseits kann auch eine Pseudathrose eintreten und es wäre dann, wenn nicht eine Operation vorgezogen wird, ein Schutzapparat, ev. mit Entlastung auf das Becken, anzuraten.

Ein ganz anderes Bild bietet natürlich die komplizierte Gelenkfraktur. Mit Vorliebe perforiert das obere Fragment, besonders bei Querfrakturen und Epiphysenlösung die äußere Haut. Die Behandlung muß hier natürlich zunächst eine expektive sein und den Regeln der Wundversorgung folgen. In vorantiseptischer Zeit war die Prognose eine recht schlechte und man findet in damaliger Zeit zunächst immer die Frage der primären Amputation erwogen, da den Gefahren der Infektion nicht begegnet werden konnte und die lokale Vereiterung leicht zur Sepsis und zum Tode führte. Heute sind die Aussichten schon viel bessere und eine primäre Amputation kommt in den seltensten Fällen in Frage. Gewinnt dagegen eine Infektion Raum, so wird eine operative Behandlung nötig von der einfachen Arthrotomie bis zur Resektion bzw. Amputation. Wiesinger empfiehlt in verzweifelten Fällen von komplizierten Gelenkfrakturen, wo septisch phlegmonöse Prozesse das Leben des Patienten bedrohen oder die Amputation der Extremität fordern, folgendes Verfahren: Er hat die Gelenke, in welchen sich diese phlegmonös-septischen Prozesse abspielten, völlig wie zur Resektion auseinandergeklappt und solange völlig offen liegen lassen (mit Jodoformgaze tamponiert) bis der septische Prozeß abgelaufen war. Erst dann wurde die Stellung redressiert. Berichte über Erfolge dieses Verfahrens im Kniegelenk liegen noch nicht vor. Die Fälle schwerer Zermalmung des Femur gehen meist letal ab, ob man amputiert oder nicht (Albert). Eine weitere schwere Komplikation ist auch die Verletzung der Nerven und der Gefäße die eine Naht nötig machen.

Gottstein beschreibt 4 Fälle von Kniegelenksbrüchen des oberen Tibiaendes. Im ersten Falle war die Fraktur durch direkte Gewalt entstanden. Das Tibiaende war beiderseits um 1 cm verbreitert. Das Röntgenbild zeigte in der Gelenkspalte einige Splitter. Die Fragmente des Tibiaendes waren auseinander gewichen; es bestand starke Dislokation nach

vorn. An der Hinterseite war ein keilförmiges Stück herausgebrochen und nach hinten disloziert. Es bestand also eine totale Zertrümmerung des oberen Tibiaendes. Außerdem zeigte sich eine Frakturlinie am Fibulaköpfchen. Im zweiten Falle handelte es sich um einen Stauchungsbruch mit Torsion. Ein 56jähriger Herr war bei einem Brande 2 m tief bei im Kniegelenk gestrecktem Bein gesprungen. Das Röntgenbild zeigte am obersten Teile der Tibia ein 8 cm langes Stück herausgebrochen, das nach hinten disloziert war. Beim dritten Falle handelte es sich wiederum um eine direkte Fraktur. Eine 60jährige Frau war beim Gardinenanmachen von einer auf eine Bank gestellten Fußbank auf das rechte Schienbein gefallen. Das Röntgenbild zeigte den Abbruch des Kondylus externus und des Fibulaköpfchens. Als vierten Fall beschreibt er eine Fraktur infolge eines Automobilunfalles, bei dem ein 45jähriger Herr aus dem Automobil gestürzt und ein Stück geschleift war. Hier zeigte das Röntgenbild die Absprengung des äußeren Kondylus und ein zweites abgesprengtes Stück des mittleren Teiles der Tibia, ohne das der innere Kondylus getroffen war, daneben war das Fibulaköpfchen abgebrochen.

In allen diesen Fällen wurde das Kniegelenk in leichter Flexion in einer Schiene festgestellt und die Flexion abwechselnd über den anderen Tag etwas gesteigert. Nach wenigen Tagen wurde mit Massage und aktiven und passiven Bewegungen begonnen. Nach 3—6 Wochen standen die Kranken im Hessingschen Apparat auf und gingen herum. Alle Fälle heilten so aus, daß die Patienten ohne Beschwerden ihrem Berufe nachgehen konnten.

Bartsch berichtet über eine doppelseitige Gelenkfraktur beider Tibiaköpfe, durch Zusammendrücken des Körpers in sitzender Stellung entstanden. Auch ihm scheint die Prognose bei fixierender Behandlung mit frühzeitiger Aufnahme der Bewegung nicht übel zu sein.

Süßengut stellt im Altanauer ärztl. Verein einen Fall von Kniegelenksfraktur vor. Durch Stoß mit der Wagendeichsel entstand eine komplizierte Gelenkfraktur an der Innenseite, die mit einer Meniscusluxation verbunden war.

Das Knochenfragment wurde mit Elfenbeinnagelung fixiert, der Meniscus wurde extirpiert. Die Wunde heilte primär mit tadellosem funktionellem Resultat ohne Bewegungsstörung nach 9 Monaten.

Groth beschreibt 6 Fälle unikondylärer Fraktur, als deren Folgen ein Genu varum oder ein Genu valgum sich entwickelt, so daß die Gebrauchsfähigkeit des betreffenden Beines stark herabgesetzt war und die Kranken nur mit Stöcken gehen konnten. In einem dieser Fälle wurde operiert. Da die Fraktur konsoldiert war, so war ein Versuch mit Streckverbandtherapie natürlich von vornherein aussichtslos. Es wurde in diesem Falle die Osteotomie nach Ogston der Aufmeißelung vorgezogen aus der Erwägung heraus, daß die in das Gelenk gesetzte Bruchlinie eine neue Gefahr und ein neuer Hämarthros nicht zu vermeiden gewesen wäre. Der Erfolg war ein sehr günstiger. Nach 32 Tagen, während der das Bein im Gipsverbande lag, war die Stellung vorzüglich, die Konsolidation vollkommen. Nach 4 Wochen wurden aktive und passive Bewegungen gemacht, und es resultierte ein vollkommen freibewegliches Kniegelenk mit einer Verkürzung von nur 1 cm. Groth führt dann noch aus, daß zwar die Aufmeißlung der Frakturstelle zunächst theoretisch mehr für sich einnehme, da sie es ermöglichte, das Fragment an seine normale Stellung zu bringen, daß aber in der Praxis doch die Osteothomie vorzuziehen sei. Für den Fall, daß die Konsolidation noch nicht sobald eintritt, empfiehlt er, einen Versuch mit Extension oder korrigierendem Gipsverbande zu machen.

Kawan beschreibt 4 Fälle von Knorpellösungen, von denen 2 mit Knorpelabsprengungen einhergingen. In den beiden letzteren kam man ohne Operation nicht aus. Im ersten Fall war die Ursache ein Fall auf die Füße. Es bestand ein Erguß, bei Bewegung trat ein leichtes Knacken im Gelenk auf. Die Bewegungen waren frei, jedoch schmerzhaft. Der Patient ging mit steifgestelltem Bein. Das Röntgenbild zeigte eine Aussprengung am Kondylus externus. Die Behandlung bestand zunächst in Heißluft, Massage und Farardisation. Es trat darauf keine Besserung ein. Es wurde daher

operiert und man fand, daß die Kontinuität des Knorpels nirgends unterbrochen war. Eine Fünf-Franksstück große Fläche erschien getrübt und erweicht. Bei Druck bewegte sich darunter das ausgesprengte Stück. Es wurde mit einer Cooperschere herausgehebelt. An der Basis zeigte es glattes fibröses Gewebe, gewissermaßen Pseudathrosenbildung. Zunächst wurde ein Schienenverband angelegt; nach 8 Tagen begann man mit leichten passiven Bewegungen, die sehr schmerzhaft waren und nach denen sich ein leichter Erguß einstellte. 12 Tage nach der Operation stand der Patient auf. Die Bewegung war bis zu 150° frei. Der Erguß bestand weiter. 6 Wochen nach der Operation war Beugung bis zum R. möglich. Der Erguß war verschwunden. Der Gang war noch unsicher. Bei der Nachuntersuchung zeigte sich die Kapsel etwas verdickt. Kein Reiben oder Knirschen bei Bewegung. Die Streckung war frei, die Bewegung bis zum R. möglich. Das Röntgenbild zeigte den Defekt vollkommen ausgefüllt, keine Delle oder Einsenkung. Die Konturen der Gelenkenden waren ganz normal. An der Ausfüllungsstelle war der Schatten etwas weniger dicht. Der zweite Fall betraf eine 31jähr. Frau, die mit 16 Jahren zu Boden gefallen war und danach neben einer Schwellung heftige Schmerzen im Kniegelenk spürte. Sie wurde mit 4 Wochen Bettruhe behandelt. Seitdem hatte sie eine gewisse Schwäche im rechten Bein. 14 Tage vor der Aufnahme in die Klinik verspürte sie beim Treppensteigen ein Knacken im rechten Knie, angeblich bestand auch eine ziemlich große Schwellung. Status: An unterer medialer Seite der Patella eine umgrenzt schmerzhafte Stelle, leichter Hydrops. Bei Beugung deutliches Reiben. Röntgenbefund: Ein zirka 2 cm langes und 3 cm breites Knochenstück zwischen Femur und Tibia abgesprengt vom Kondylus lat. fem. Operation: Arthrotomie. Das abgesprengte Stück läßt sich mit der Kornzange leicht extrahieren. Nach 14 Tagen normale Beweglichkeit, leichter Hydrops. Nach 8 Wochen bestanden keine Beschwerden mehr.

Anzuführen wären dann noch die Rißfrakturen an der Tuberositas Tibiae und die Frakturen des Fibularköpfchens,

die zwar streng genommen nicht zu den artikulären Frakturen gehören, aber oft mit artikulären Formen zusammen vorkommen. Beide sind nicht häufig. Die Rißfraktur der Tuberositas Tibiae entsteht infolge starker Muskelaktion des Quadriceps und wird meist bei jugendlichen Individuen beobachtet. Sie trennt bald ein kleineres, bald ein größeres Stück der Tibia ab, zuweilen gerade die Epiphyse der Spina. Typisch ist das Abweichen des Fragments nach oben. In vielen Fällen genügt es, daß nach oben dislozierte Fragment mit Heftpflasterstreifen nach unten zu drängen und das Bein mit einer Schiene ruhig zu stellen, sonst käme noch der Gipsverband in Frage und gerade bei dieser Fraktur haben manche Autoren mit der perkutanen Nagelung ausgezeichnete Erfolge erzielt.

Die Fraktur des Fibulaköpfchens entsteht durch direkte Gewalt oder als Rißfraktur durch Zug des Biceps. Sie kann schwere Erscheinungen durch Verletzung und Lähmung des N. peronaeus machen. Empfohlen wird die Resektion des frakturierten Knochenendes, nach der die Funktion eine vollständig ungestörte ist. Weil hat durch eine Operation die Verhältnisse des Nerven zu den Frakturenden so gestaltet, daß die Lähmungserscheinung fast ganz schwanden. Tietze berichtet über einen Fall, wo er ohne blutige Operation bei gleicher Behandlung wie bei einer Kniegelenksfraktur vollständig normale Funktion erreichte.

Epiphysentrennungen sind im Durchschnitt schwere Verletzungen. Monsehr beschreibt 22 Fälle, von denen 4 starben und 14 amputiert werden mußten. Oft ist die äußere Haut perforiert, die Diaphyse liegt in der Wunde offen zutage. Mehrfach ist auch eine winkelige Einkeilung beobachtet worden. In der Regel ist das Diaphysenende nach hinten disloziert und gerade bei diesen Epiphysenlösungen ist häufig eine schädliche Wirkung auf die Gefäße beobachtet worden. Die Wachstumstörung, die eine sehr häufige Folge der Epiphysentrennung ist, wird zurückgeführt auf Zermalmung oder nachträgliche Entzündung. Es sind jedoch auch Fälle bekannt, wo die Wachstumstörung ausblieb. Die Epiphysenlösung ist leicht zu verwechseln mit der Luxatio Tibiae nach vorn.

Nach der Punktion ist jedoch bei der Luxation die obere charakteristische Gelenkfläche der Tibia deutlich zu fühlen. Eine Fehldiagnose und versäumte Einrichtung bringt die Gefahr der Ernährungsstörung des Unterschenkels durch Druck des Diaphysenendes auf die Kniekehlengefäße der völligen Versteifung und Verkürzung des Beines. So berichtet Küttner von einem Fall von doppelseitiger nicht rechtzeitig reponierter Verletzung, wo durch Kompression der Gefäße Gangrän beider Unterschenkel eintrat.

Summa beschreibt eine Epiphysenlösung des unteren Femurendes. Einem 17jähr. Maschinenbauerlehrling war ein schweres Stück einer Messingröhre mit großer Gewalt von vorn gegen das rechte Kniegelenk geflogen. Befund: An der Außenseite des Kniegelenks eine 2 cm lange scharfrandige Wunde. Das Kniegelenk war stark geschwollen und stark überstreckt. Die Spina Tibiae prominierte stark. Der Unterschenkel war seitlich stark beweglich. Krepitation war nicht zu fühlen. Die Röntgenuntersuchung ergab, daß das Gelenkende des Oberschenkels quer und glatt von der Diaphyse abgetrennt und somit das Gelenkende der Tibia vollständig aus der Achse der unteren Extremität nach vorn gedrängt war. Die Epiphyse war um 90° nach vorn gedreht. Ihre Gelenkfläche sieht nach der Rückseite der Patella, ihre hintere Kante sitzt der Gelenkfläche der Tibia auf. Die Patella ist dadurch vollständig vom Oberschenkel nach vorn gedrängt. An der Spina Tibiae außerdem noch eine Fissur. Ein Versuch in Narkose, eine unblutige Reposition zu erreichen, mißlingt. Es wird die blutige Reposition vorgenommen. Nach Eröffnung des Kniegelenks entleert sich ein bedeutender Bluterguß. Das Gelenk wird nun überstreckt. Darauf wird ein direkter Druck auf die Epiphyse nach unten ausgeübt und der Unterschenkel gleichzeitig gebeugt. Die Epiphyse schnappt in ihre normale Lage zurück. Sofort nach der Reposition hört die seitliche Bewegung auf, an ihrer Stelle tritt federnde Fixation der Patella ein. Ausspülung des Gelenkes, Catgutnaht in die Kapsel, 4 Seidennähte in die Haut, aseptischer Verband, Lagerung des Beines auf Volkmannscher Schiene. Die Kontrolle durch Radiographie zeigt die Epi-

physe an normaler Stelle, mit Mühe ist die Lösungsstelle zu erkennen. Es stellte sich hierauf kein Erguß im Kniegelenk ein. Nach 4 Wochen wurde ein gefensterter Gipsverband angelegt, der 3 Wochen liegen blieb. Sodann begannen die Gehübungen. Nach einem weiteren Monat ist der Gang ohne Verband frei und sicher, kaum merklich hinkend, jedoch wird das Kniegelenk nie völlig gestreckt, und es besteht außerdem noch eine geringe seitliche Beweglichkeit nach außen. Der Kranke wird mit einem artikulierendem Gipsverbande entlassen. Es besteht deutliche Atrophie des rechten Beines. Nach einem weiteren Monat gibt der Kranke an ohne Schmerzen und ohne zu ermüden, den ganzen Tag umhergehen zu können. Es besteht keine seitliche Beweglichkeit mehr. Eine Wachstumstörung trat in diesem Falle nicht ein. Also ein völlig befriedigendes Ergebnis.

Summa führt noch zwei ähnliche Fälle an, als ersten einen von Cural beschriebenen: Ein Knabe, bis zum Knie in einem Loche stehend, fiel vornüber und zog sich eine Epiphysenlösung am unteren Oberschenkelende zu. Die Behandlung setzte erst nach 2 Tagen ein, als schon beginnende Gangrän des Unterschenkels bestand. Trotzdem wurde die Reposition nicht versucht. Am 23. Krankheitstage fiel der Fuß gangränös ab und am 24. wurde im Oberschenkel amputiert. Der zweite ist ein von Monsehr beschriebener Fall, der einen 10jähr. Schäferknecht betraf, der in einer Furche stehend hinfiel und wegen stechender Schmerzen im linken Knie nicht wieder aufstehen konnte. Der Knabe wurde zirka 8 Wochen auf einer Blechschiene behandelt und kam dann in klinische Behandlung. Bei der Aufnahme war das linke Bein um 4,5 cm verkürzt, der Oberschenkel handbreit über dem Knie nach hinten durchgebogen. Das Knie war aktiv unbeweglich, dagegen bestanden seitliche Wackelbewegungen und Peronaeuslähmung. Nach Eröffnung des Kniegelenkes findet sich die Oberschenkelepiphyse völlig losgelöst, 6 cm von der Oberschenkelvorderfläche verschoben und dort flach aufsitzend. Es ist schon feste Verlötung durch Kallus eingetreten. Loslösung und Anfrischung der Epiphyse, Reposition. Der Verlauf war gut. Über die Konsolidation wird nichts berichtet.

Die Behandlung muß nach Sicherung der Diagnose mit Röntgen und nach Punktion des Ergusses zunächst im unblutigen Einrichtungsversuche in Narkose bestehen. Dem mißlungenen Versuche muß sich sofort die blutige Reposition anreihen, die unter Asepsis keine Gefahr bedeutet. Als Zeichen der gelungenen Reposition gibt Summa das federnde Einschnappen der Epiphyse in ihre normale Lage an, das durch die wieder einsetzende normale Spannung der seitlichen Kniegelenksbänder in dem Augenblick zustande kommt, indem sich die Epiphyse wieder zwischen Femur und Tibia schiebt. In demselben Augenblick verschwindet auch die seitliche Beweglichkeit. Gelingt die Reposition, ist keine Infektionsgefahr durch offene Weichteilwunden und bestehen auch keine Ernährungsstörungen im Unterschenkel, so ist die Prognose gut.

Reismann unterwirft den ersten Fall Summas noch einmal einer eingehenden Betrachtung und gibt ein Verfahren an, mit dem er die breite Eröffnung des Gelenkes, die doch unter allen Umständen eine nicht ganz ungefährliche Komplikation schafft, vermeiden zu können glaubt, und dessen Versuch unter allen Umständen gerechtfertigt erscheint, ehe man sich zur breiten Eröffnung des Gelenkes entschließt. Er geht von dem Gesichtspunkte aus, daß in diesem Falle die Epiphyse eine normale Stellung, nämlich die der Beugestellung hat. Ein Aneinanderbringen der beiden Knochenfragmente ist bei gestrecktem Unterschenkel unmöglich. Wird der Unterschenkel dagegen gebeugt, so werden die Bruchflächen annähernd in eine und dieselbe Ebene gebracht, da die Epiphyse durch die Bänder mit der Tibia in fester Verbindung geblieben ist und die Bewegung der Tibia mitmachen muß. Zur Annäherung und gegenseitigen Berührung ist es nun nötig, unter gänzlicher Aufhebung aller Muskelspannung durch tiefe Narkose den Unterschenkel stark am Kniegelenk abzuziehen und andrerseits die Femurdaphyse aus der Kniekehle herauszuheben und dem Epiphysenstück entgegen zu führen. Auf die genauesten Ausgleiche aller Längendifferenzen mit der gesunden Seite, durch genaue Messung festgestellt, muß Bedacht genommen werden, ebenso auf peinliche Vermeidung

jeder seitlichen Verschiebung durch Händedruck. Es empfiehlt sich die Heraushebung des Diaphysenendes aus der Kniekehle nach reichlicher Auspolsterung derselben mit Watte durch Fingerdruck von der Kniekehle her und dann durch einen Bindenzügel zu bewirken, der mit eingegipst wird. Die Eingipsung erst des Kniegelenks, dann des Unter- und Oberschenkels ist in gebeugter Stellung zu machen. Die Heilung wird in diesem Gipsverbande abgewartet.

Ehe ich auf die Schußfrakturen des Kniegelenkes eingehe, möchte ich noch einige Fälle anführen, die in der chirurgischen Klinik der Charité zur Beobachtung kamen.

Erster Fall: Vor drei Tagen fiel B., ein 45jähriger Arbeiter, aus dem ersten Stockwerk, da er plötzlich schwindlich wurde, angeblich mit dem Kopf voran, kam aber unten auf einem Rasen mit den Füßen auf. Er blieb eine Viertelstunde ohne Bewußtsein, hatte dann Kopfschmerzen und Schwindelgefühl, am folgenden Morgen Erbrechen. Er konnte mit dem linken Bein auftreten, mit dem rechten nicht. Er klagt über Schmerzen, die sich von oberhalb des Kniegelenkes bis zum Knöchel hin erstrecken. Aufnahme am 7. November 1913.

Befund: Das rechte Bein ist von der Mitte des Oberschenkels an abwärts in toto oedematös geschwollen. Über dem ganzen Unterschenkel, vorn bis zur Tub. Tibiae, hinten bis handbreit über dem Kniegelenk ist die Haut teils gelblich, teils dunkelblau verfärbt. An der Außenseite des Oberschenkels besteht bis fast zur Mitte ein schmales, dunkles Sugillat. Über den Kondylen der Tibia, besonders hinten und um den inneren Knöchel herum, ist die Haut dunkel blutig sugelliert. Der linke Unterschenkel ist bis zur Mitte gelblich verfärbt. Das rechte Kniegelenk ist bei der Palpation schmerzhaft, der untere sowie besonders der obere Recessus sind prall gefüllt. Deutliches Ballotement der Patella. Der Druck auf die Kondylen der Tibia ist besonders auf der Außenseite sehr schmerzhaft. Entlang der Tibiakante besteht keine Schmerzhaftigkeit. Leichte Genuvalgumstellung. Die Beugung im Kniegelenk ist aktiv absolut beschränkt, passiv nur um ein sehr geringes unter Schmerzen möglich. Es wird eine Kompressionsfraktur der Kondylen der Tibia angenommen.

Röntgenbild: Die dorsoventrale Aufnahme zeigt den Kondylus lat. der Tibia durch eine von der Mitte der Gelenkfläche schräg nach abwärts verlaufenden Bruchlinie, sowie Absprengung des Fibulaköpfchens. Von dem abgesprengten Kondylus scheinen noch am oberen Rande kleine Knochenstückchen abgesplittert. Ab lat. Epikondylus des Femur sind mehrere kleine Knochensplitter zu erkennen.

Behandlung 8. Nov. 1913: Feuchte Umschläge auf Volkmannscher Schiene, Streckverband von Mitte des Oberschenkels ansetzend mit einem Zug von 10 kg. 11. Dez.: Patient steht auf, er macht mit zwei Stöcken Gehübungen. 12. Dez.: Ohne wesentliche Beschwerden. Mit Unterstützung eines Stockes ist der Gang mäßig flott. 13. Dez.: Patient wird als geheilt entlassen.

Zweiter Fall: Die Geschäftsinhaberin L., 37 Jahre alt, wurde am 17. Juni 1913 beim Aufsteigen auf die Elektrische von einem Automobil angefahren, kam zu Fall, das Automobil fuhr ihr dabei über das rechte Knie. Darauf kam sie zunächst in das jüdische Krankenhaus, wo sie mit drei Gipsverbänden behandelt wurde. Wegen sympt. Psychose wurde sie sodann in die psychiatrische Klinik der Charité verlegt. Danach erhielt sie nochmals einen Stärkeverband mit Schusterspahn. Aufnahme in die Chirurgische Klinik am 13. Aug. 1913.

Befund: Mittelgroße Frau in gutem Ernährungszustand. Das rechte Kniegelenk ist angeschwollen. Eine vollkommene Streckung des Kniegelenkes ist nicht möglich. Passiv kann Streckung nur mit großen Schmerzen und auch nicht vollkommen erreicht werden. Bewegungen nach rechts und links im Kniegelenk sind nicht schmerzhaft. Direkt unter der Patella besteht vom Kondylus med. zum Kondylus lat. auf Druck starke Schmerzhaftigkeit. Das Bein kann bis zu einem Winkel von etwa 10^0 gebeugt werden, weitere Beugung ist wegen zu starker Schmerzen nicht möglich. Unterschenkel und Fuß stehen in Valgusstellung. Keine Verkürzung des Beines. Mit dem Bein zu gehen, ist der Patient unmöglich, doch sie kann etwas auftreten. Stauchungsschmerz wird an der Verbindungslinie der Kondylen lokalisiert.

Röntgenbefund: Am lat. Kondylus sieht man eine etwa dreieckige Fläche mit teils hellerer, teils dunklerer Fläche, die von einem weißen Saum umgeben wird. Der Kondylus lat. steht etwa 1/2 cm tiefer als der med. Der Gelenkspalt ist über dieser Stelle verwachsen und klein, während er an der med. Seite scharf und ziemlich breit erscheint. An der med. Seite liegt vor der Öffnung der Gelenkspalte ein abgesprengtes, etwa linsengroßes Knochenstück. Am Kondylus int. des Femur eine helle Zone.

Diagnose: Fraktura condylica lat. tibiae dextra.

19. Okt.: Patientin wird geheizt, übt im Turnsaal (Pendelbewegungen) und wird massiert. 23. Okt.: Patientin geht am Gehstuhl mit ziemlicher Anstrengung. 29. Okt.: Nur langsame Fortschritte, da sich Patient nicht rechte Mühe zu geben scheint. Sie geht sehr mühsam und beschwerlich an Krücke und Stock. Das Kniegelenk scheint etwas mehr mobilisiert als früher. Patientin geht nur noch am Stock. Besserung im Gehen ist vorhanden. Sie glaubt sich jedoch noch nicht auf das kranke Bein verlassen und das gesunde Bein durchziehen zu können. 11. Nov.: Weitere Besserung. Patientin geht ohne Stock. 25. Nov.: Patientin geht mühsam, jedoch ohne jedes Hilfsmittel. Beweglichkeit im Kniegelenk größer. Die Bänder sind nicht mehr so straff, haben sich gedehnt. Die Schmerzen an der inneren Seite des Knies sind beim Gehen auch nicht mehr so intensiv. Valgusstellung des Beines deutlich ausgeprägt. 5. Dez.: Patientin wird gebessert entlassen, da sie Gehübungen, Bäder und Massage auch zu Hause fortsetzen kann.

Sie erhält die Weisung, sich nach 3 Monaten zwecks ev. blutiger Korrektion wieder einzustellen. Daß sie diese Weisung befolgt hat, erscheint mir zweifelhaft, da ich etwas weiteres nicht erfahren konnte.

Dritter Fall: Der 56jährige Arbeiter B. war schon mehrmals in einer Irrenanstalt gewesen, er war Trinker und lebte mit seiner Frau in Unfrieden. Bei einem Streit schoß er auf seine Frau und wurde von den Hausbewohnern verprügelt. Er bekam mit einem Gummiknüppel einen Schlag über das linke Knie.

Befund am 12. Juli 1913: Der linke Unterschenkel ist in seinen oberen Zweidritteln bläulich verfärbt, stark geschwollen, unterhalb des Knies an umschriebener Stelle sehr schmerzhaft. Das Kniegelenk mit seinen Recessus ist stark geschwollen. Tanzen der Patella. Auch der Oberschenkel ist in seinem unteren Drittel geschwollen, nicht verfärbt. Keine Verkürzung des linken Beines. Krepitation nicht nachweisbar. Bewegungen im Kniegelenk sind frei aber sehr schmerzhaft.

Röntgenbefund: In seitlicher Aufnahme zeigt sich eine Absprengung des Vorderteils der Tibia mit der Tub. bis ins Gelenk hinein. Die Bruchflächen sind etwa $1\frac{1}{2}$ cm von einander entfernt. Von vorn sieht man eine schräge Frakturlinie, keine Dislokation. Im Kniegelenk ein isoliertes Knochenstückchen rechts.

14. Juli: Am Unterschenkel werden einige starke gefüllte Blutblasen geöffnet, der Inhalt ist blutig serös. Steriler Verband. Kompressionsverband auf ums Knie auf langer Volkmannscher Schiene. 17. Juli: Punktion des Kniegelenks. Es werden 110 cm^3 blutiger Flüssigkeit mittels Spritze entleert. Druckverband aufs Knie. Lagern auf der Schienenebene. 22. Juli: Im oberen Recessus starke Fluktuation. Tanzen der Patella. Durch Punktion werden 35 cm^3 blutiger Flüssigkeit entleert. Lagern auf schiefer Ebene. 29. Juli: Nach Entfernung des Verbandes ist kein Erguß mehr nachweisbar. Beugung im Knie ist bis zu 90^0 möglich. Kein Verband mehr. Das Bein wird vorsichtig bewegt. 2. Aug.: Deutliches Tanzen der Patella. Beugung im Knie bis zu 90^0 möglich, dabei Schmerzen in der Bruchstelle. Mit Mühe kann Patient das gestreckte Bein etwas heben. Keine Krepitation an der Bruchstelle. Patient wird als gebessert in das Gefängnis entlassen.

Vierter Fall: Die 21jährige Lageristin R. knickte vor etwa 10 Tagen mit dem rechten Fuß um oder glitt aus, sie kann es nicht genau angeben. Sie konnte sich allein fortbewegen und ihrem Beruf nachgehen. Auf Rat des Arztes lagerte sie das Bein hoch und machte Umschläge mit essigsaurer Tonerde. Die Schwellung ging jedoch nicht zurück, sie kam am 10. März 1915 in die Klinik.

Röntgenbefund: Deutliche typische Fraktur des Epikondylus lat.

15. März: Gipsverband. 9. April: Entfernung des Gipsverbandes. Die Fraktur ist gut geheilt. 10. April: Patientin wird als geheilt entlassen.

Fünfter Fall: Etwa am 5. Januar 1917 wurde der 8-jährige H. beim Fahren mit Lowries in der Dunkelheit mit dem linken Bein zwischen zwei Wagen genannter Art eingeklemmt. Er mußte nach Hause gebracht werden, wo ihm der Arzt einen Verband anlegte und ihm Bettruhe verordnete. Am 10. Jan. brachte ihn die Mutter zur Charité.

Befund: Mittelkräftiges Kind. Der Knabe hält das linke Bein in starker Beugung. Nach Abnahme des Verbandes zeigt sich an der Außenseite unterhalb des Gelenkes eine etwa 6 cm lange und 2,5 cm breite glattrandige Wunde. Das Kniegelenk ist stark geschwollen. Unter Anwendung mäßiger Kraft läßt sich das Bein in Streckstellung bringen.

Röntgenbefund: Vollkommene Absprengung des Kondylus int. Der Riß geht bis ins Gelenk.

Behandlung: Bettruhe, Schienenverband in Streckstellung, Hochlagerung. 1. Febr. Abnahme des Schienenverbandes, macht Bewegungsübungen. 8. Febr.: Keine Beschränkung in der Bewegungsfähigkeit des Kniegelenks mehr. Er wird entlassen, soll noch zu Hause 10 Tage liegen.

Sechster Fall: Die 49jährige Heimarbeiterin B. stürzte am 15. Dezember vormittags aus der Straßenbahn, sie war bewußtlos und wurde zur Charité gebracht. Auf dem Wege kam sie zur Besinnung. Sie war unfähig allein zu gehen, hatte starke Schmerzen am linken Ellenbogen, linkem Knie und Hinterkopf.

Befund: Starke Auftreibung des linken Kniegelenkes. Pralle Fluktuation. Das Knie steht in Valgusstellung. Keine Krepitation.

Das Röntgenbild zeigt den Abbruch des Kondylus ext. tibiae mit langer Längsfissur durch die Tibia abwärts.

Behandlung: Schienenverband. 28. Febr.: Die Schiene wird abgenommen. Das Knie kann eine Kleinigkeit gebeugt werden. 13. März: Patientin steht auf. Vermag mit Unter-

stützung zu gehen. 20. März: Der Gang ist erheblich gebessert. 23. März: Wird als geheilt entlassen.

Siebenter Fall: Der 26jährige Schmied S. ist bei einem Fluchtversuch aus dem Polizeirevier ein Stock hoch heruntergesprungen. Er konnte sich nicht mehr erheben und wurde am 4. Sept. 1914 in die Charité gebracht.

Befund: Beide Kniee werden in Beugestellung fixiert gehalten. Am rechten Knie Konturen verwischt. Starker Erguß im oberen Recessus. Man fühlt dort ein Knochenfragment. Auch im linken Knie starker Erguß. Die Patella ist ganz durchgerissen. Die Bruchstücke über zwei Querfinger von einander entfernt.

Röntgenbefund: Rechts T-Fraktur des Femur dicht oberhalb des unteren Endes. Das distale Fragment nach oben und hinten stark abgewichen. Von der Patella ist am unteren Pol ein kleines Stück abgesprengt. Links Querfraktur der Patella.

7. Sept.: Gipsverband des rechten Beines auf dem Extensionstisch. Die linke Patella wird mit Bronzedraht genäht. 13. Sept.: Da die Röntgenaufnahme eine ungünstige Stellung der Fragmente am rechten Knie ergeben hat, wird der Gipsverband unter Narkose erneuert. Am linken Knie Entfernung der Nähte. 18. Sept.: Die Operationswunde am linken Knie ist ohne Eiterung geheilt. 26. Sept.: Der Patient führt im linken Knie leichte Bewegungen aus. 8. Okt.: Die Röntgenaufnahme zeigt eine im Verhältnis zum 14. Sept. etwas gebesserte Stellung. 14. Okt.: Öffnung des Gipsverbandes. Deutliches Krepitieren in der Bruchstelle. Das Bein wird wieder in den alten Gipsverband gelegt. 20. Okt.: Der Gipsverband wird entfernt. Das rechte Bein wird zwischen Sandsäcke gelagert. Das Krepitieren rührt von einer Reibung zwischen dem oberen Ende der Patella und dem Femurende her. Patient macht die ersten Gehversuche. 4. Nov.: Die linke Patella ist an der alten Stelle wieder gebrochen. Operation. Die alten Bronzedrähte werden entfernt. Durch die Öffnung der alten Nähte wird eine neue Naht gelegt. Vom 26. Nov. bis 4. Dez. lag der Patient wegen Scabies in der Hautklinik. Am 7. Dez. 1914 wird er als geheilt, aber schonungsbedürftig, entlassen.

Achter Fall: Die Schaffnerin R., 20 Jahre alt, verunglückte am 15. Aug. 1918 bei einem Güterwagenzusammenstoß. Sie saß im Bremshäuschen, wurde mit den Beinen eingeklemmt und hing abwärts. Sie wurde mit Notverband sofort in die Charité gebracht.

Befund: Der rechte Unterschenkel ist in ganzer Ausdehnung stark geschwollen, durch Unterhautblutung verfärbt, dicht unterhalb des Knies ist an einzelnen Stellen die Haut in Blasen abgehoben. Im Kniegelenk starker Erguß. Die Patella tanzt. Hautabschürfungen an der Außenseite des linken Oberschenkels.

Röntgenbild: Aufsplitterung des rechten Tibiakopfes bis ins Gelenk.

Behandlung: Streckverband. 5. Sept.: Der Streckverband wird abgenommen. Lagerung auf Volkmannscher Schiene. 10. Sept.: Der Streckverband wird wieder angelegt. 25. Sept.: Der Streckverband wird wieder abgenommen. Da das Bein noch geschwollen ist, wird es auf Volkmannscher Schiene noch hochgelagert. 28. Sept.: Gipsverband bis über die Mitte des Oberschenkels. 18. Okt.: Aufschneiden des Gipsverbandes. Die obere Tibiaepiphyse ist stark verrückt. Aktive Bewegungen sind nicht möglich. Schlottergelenk. Massage, Lagerung in die zwei Hülsen des aufgeschnittenen Gipsverbandes. 2. Nov.: Das Bein kann im Kniegelenk etwas bewegt werden. Schlag auf die Ferse ist nicht mehr schmerzhaft. Starkes Schlottern des Kniegelenkes. Heißluftbehandlung. Patientin macht Gehversuche, die noch schmerzhaft sind. 18. Nov.: Patientin wird medico-mechanisch behandelt. 2. Jan.: Das Gehen macht jetzt nur noch geringe Beschwerden. Patientin geht am Stock und kann ganz gut auftreten. 21. Jan.: Patientin wird zur medico-mechanischen Behandlung entlassen.

Neunter Fall: Der 32jährige Kaufmann Sch. fiel am 25. Januar 1913 in betrunkenem Zustande zu ebener Erde hin. Er spürte starke Schmerzen im linken Knie, konnte nicht mehr gehen und kam am 26. Jan. in die Charité.

Befund: Kräftiger Mann. Das linke Bein ist in der Kniegegend und auch an der Wade oedematös geschwollen.

Starker Bluterguß in der Kniekehle und in der Wadengegend. Bewegungen im Kniegelenk sind sehr schmerzhaft. Die ganze Kniegegend ist druckempfindlich. Es besteht abnorme Beweglichkeit des Unterschenkels gegen den Oberschenkel nach der Seite. Wegen der starken Schwellung ist nichts genaues durchzutasten.

Behandlung: Feuchter Umschlag der ganzen Kniegegend.

Die Röntgenaufnahme zeigt, daß von der Tibia lat. mehrere kleine Stücke abgesprengt sind. Da Patient die Lagerung auf einer Schiene wegen starker Schmerzen nicht aushalten kann, wird das Bein hoch gelagert und zwischen Sandsäcken fixiert. Daneben feuchte Umschläge. 30. Jan.: Die allgemeine Schwellung und der Bluterguß sind zum Teil zurückgegangen, aber noch immer reichlich vorhanden. 1. Febr.: Patient wird auf Wunsch als gebessert entlassen. Will sich zu Hause weiter behandeln lassen.

Zehnter Fall: Der 61jährige Bankbeamte A. hat in früheren Jahren eine venerische Infektion und mehrere spezifische Kuren durchgemacht. Mitte Jan. 1918, beim Aussteigen aus der Straßenbahn ausgeglitten, wonach am anderen Tage eine Schwellung des rechten Fußes auftrat. Er lag 8 Tage im Maria Viktoria-Krankenhause, dann zu Hause und wurde mit feuchten Umschlägen behandelt. In den letzten Tagen konnte er plötzlich auf der Straße nicht mehr auftreten, das Bein wurde dicht unter dem Knie locker und gab keinen Halt mehr. Er hat keine Schmerzen. Er wurde am 16. Febr. 1918 in die Charité aufgenommen.

Befund: Patient zeigt die Symptome der Tabes dorsalis. Die rechte Kniegegend ist stark aufgetrieben, besonders unterhalb des Kniegelenkes. Augenscheinlich liegt eine Fraktur vor. Starke abnorme Beweglichkeit ohne die geringste Schmerzhaftigkeit. Das Röntgenbild zeigt eine Zertrümmerung des Kopfes der Tibia im Sinne einer Kompressionsfraktur.

Behandlung: Schienenverband, Jodkali. 20. Febr.: Streckverband. 19. März: Anlegen eines Gehgipsverbandes. Der Knochen ist ziemlich fest verheilt. 23. März: Patient steht auf. 27. März: Er wird im Gehgipsverband entlassen.

Tillmanns führt bei der Entstehung der Frakturen durch direkte Gewalt auch Schußverletzungen an, ohne des Näheren auf diese Frakturen einzugehen. Bei den Veröffentlichungen über Kriegsschußverletzungen, die bis jetzt vorliegen, finden wir überall die Infektion in den Vordergrund gerückt und die Beschreibung und Behandlung der Frakturierung wenig berücksichtigt, wie das ja leicht erklärlich erscheint, da das Augenmerk bei Schußverletzungen zuerst auf die Bekämpfung der Infektion gerichtet sein muß und die Infektion auch noch oft sekundäre Veränderungen an den Knochen schafft.

Bei den das Kniegelenk direkt treffenden Schüssen kann ausnahmsweise das Projektil ohne Knochenverletzung hindurchgehen. Gewöhnlich werden aber die Knochen verletzt und zwar gestreift, oder lochartig durchschlagen oder gesplittert. Auch die Patella ist öfters verletzt und zwar meistens gesplittert, wie Zahradnicky in 4 von 42 Kniegelenkschüssen beobachtet hat. Eine indirekte Verletzung des Kniegelenks kann sich bei Durchschuß in senkrechter Richtung vom Oberschenkel zum Unterschenkel ereignen, wobei der Ein- und Ausschuß außerhalb des Bereichs der Gelenksgrenzen liegt, desgleichen bei Schußfrakturen des Ober- oder Unterschenkels mit Fissuren, die ins Kniegelenk penetrieren. Durch eine solche Fissur oder durch Splitterung kann von der Wunde aus die Infektion der Gelenkhöhle erfolgen, die je nach der Schwere der Versplitterung oder Vereiterung langsamer oder schneller eintreten kann. Bleibt die Infektion aus, d. h. heilt die Schußfraktur aseptisch, so wäre sie nach kurzer exspektativer Behandlung ähnlich wie eine komplizierte Fraktur zu behandeln. Gerade bei Schußfrakturen sind die schon erwähnten Folgen Ankylose, Kontraktur usw. am meisten zu fürchten. Gerade hier ist die aseptische Heilung nicht so häufig, wie man wünschen könnte, und das führt zu sehr üblen Folgen. Der Knorpel geht zugrunde, die Knochenflächen verwachsen in schlechter Stellung der Fragmente. Die Gelenkkapsel verwandelt sich in funktionsuntüchtiges Narbengewebe und leistet durch schrumpfenden Zug der fehlerhaften Stellung Vorschub. Der Endeffekt ist dann die Kontraktur oder Ankylose.

Für die operative Behandlung ergeben sich dann zwei Wege, die sich diametral gegenüber stehen.

1. Richtet sie sich gegen die fehlerhafte Stellung und deren Folgen. Man sagte sich, daß ein versteiftes Kniegelenk funktionsuntüchtig ist, wenn es schmerzlos ist und eine günstige Stellung hat. Dies führte zur Bildung der Arthrodese.

2. Geht sie darauf aus, nicht nur schmerzlose sondern auch bewegliche Gelenke zu schaffen.

Lexer hat ganze Gelenke von einem Menschen auf den anderen verpflanzt. Diese heilten ein und funktionierten. Helferich und Murphy lagerten nach der Resektion des Gelenkes einen gestielten Muskellappen zwischen die Knochenflächen und verhinderten dadurch die knöcherne Vereinigung. Die Prognose für die blutige Mobilisation wird von verschiedenen Autoren verschieden gestellt. Lange hält die Prognose für schlecht. Er sah bei 9 Fällen nur einen günstigen Erfolg. Payr hält die Aussichten für nicht schlecht, auch Appel nicht. Letzterer berichtet von einem Fall der durchaus befriedigenden Erfolg hatte:

Das linke Kniegelenk war durch Gewehrdurchschuß verletzt, nach 10 Monaten bestanden noch Fisteln. Nach 11 Monaten ergab sich folgender Befund: Das Gelenk war in Streckstellung fest fixiert. Die Kniescheibe wenig nach rechts und links verschieblich. An der Innenseite eine 10 cm lange, 4 cm breite festverwachsene Narbe. Röntgenbefund: Gelenkspalt völlig verstrichen, äußere Hälfte kallös verändert. Die Oberschenkelknochen gegen die des Unterschenkels etwas nach innen verschoben. In der Umgebung Veränderungen wie bei Arthritis deformans. Es wurde operiert: Eröffnung der Gelenkkapsel mit Textorschem Schnitt. Es fand sich keine Spur mehr von Knorpel oder Synovialmembran. Die Kreuzbänder waren vorhanden, aber verändert. Der Gelenkspalt vollständig durch Knochen ersetzt. Der Knochen wurde mit dem Meißel eingeschlagen und durch intensive Beugebewegung wurde der Ober- und Unterschenkel getrennt. Vom Unterschenkelende wurde eine etwa 1½ cm dicke Knochenscheibe abgesägt, ebenso die nach hinten vorspringenden

Kondylenenden des Femur. Mit der Säge wurde eine bogenförmige Scheibe von der ganzen ehemaligen Gelenkfläche abgetragen, mit der Feile wurde die Einsattelung zwischen den Kondylen nachgeahmt und eine Gleitfläche für die Kniescheibe eingemeißelt. Sodann wurde ein reichlich großer viereckiger Fettfascienlappen mit der Basis an der Außenseite des Oberschenkels präpariert, ins Innere hineingeschlagen und durch Nähte über die Femursägefläche befestigt. Darauf folgte die Naht der die Gelenkkapsel darstellenden Gewebszüge und des Lig. Patellae. In die unteren Wundwinkel wurde ein kleiner Tampon eingelegt. Nach 2 Tagen wurde ein Streckverband angelegt. Vom 7. Tage ab wurden vorsichtige Bewegungen gemacht, die allmählich energischer wurde, später kam die Behandlung mit Elektrizität und Massage dazu. Nach 5 Monaten war das linke Bein um $3^1/_2$ cm verkürzt. Umfang des Oberschenkels Lk. 40,5 cm, R. 46, Umfang des Unterschenkels Lk. 32,5 cm, R. 30. Passive Bewegungen gelangen bis zur völligen Streckung, die Beugung bis zum rechten Winkel. Geringe seitliche Wackelbewegungen. Der Gang war ganz frei. Ein Stock war nicht nötig. Die Bewegungen waren ohne Beschwerden, völlig schmerzfrei, nur etwas schleudernd, etwas parademarschähnlich.

Payr rät am hinteren Umfange des Oberschenkels ein Stück des Periostes fortzunehmen, um nachträgliche Behinderung durch Osteophyten zu verhüten.

Solche Gelenke sollen mit der Zeit den natürlichen immer ähnlicher werden in bezug auf Transformationen des Knochens, Kapsel und Kapselflüssigkeit. Die Menisken sind zwar verloren, die für den feineren Mechanismus besonders wichtig sind. Hier kann das Gelenk nur die Last des Körpers tragen und schmerzlos schreiten. Damit ist schon sehr viel erreicht, und es genügt die Scharnierbewegung, auf die Drehbewegung muß verzichtet werden.

Appel berichtet noch über einen zweiten Fall von Knieschußverletzung, der lange Zeit ohne befriedigendes Resultat medico-mechanisch behandelt wurde. Es handelte sich um das linke Kniegelenk. Streckung war bis zu 170°, Beugung

bis zu 160° möglich. Leichtes Genu valgum. Außerdem bestanden Schmerzen. Das Röntgenbild zeigte ausgesprochene Deformierung und Auffaserung des äußeren Oberschenkelknorrens. Der Gelenkspalt war bis auf das innere Drittel verstrichen. Operation: Absägung der Femurgelenkfläche nach Klapp. Der Gelenkknorren der Tibia war intakt und blieb unberührt. Nachbehandelt wurde das Gelenk mit Extension, Elektrizität, Massage, aktiven und passiven Bewegungen. Das Gelenk konnte nach kurzer Zeit völlig gestreckt und beinahe bis zum R. gebeugt werden. Wegen noch bestehender seitlicher Wackelbewegung mußte noch eine Gipshülse mit Scharniergelenk getragen werden. Diese Wackelbewegungen waren aber schmerzlos und nahmen allmählich ab. Das Röntgenbild zeigte nach einiger Zeit beinahe schon normale Rundung und als Zeichen der Umbildung der Spongiosa in Corticalis einen feinen, scharfen Schatten des Femurendes.

Hüter versuchte schon im Jahre 1870 allgemeine Regeln für die Behandlung der Schußfrakturen aufzustellen ohne natürlich individueller Behandlung vorgreifen zu wollen. Er kommt zu folgenden Sätzen:

1. Alle Schußverletzungen des Kniegelenks welche mit Splitterfrakturen der Knochen kompliziert sind, indizieren die möglichst primäre Amputation des Oberschenkels oberhalb des Kniegelenks. Die Resultate der sekundären Amputation bei Kniegelenkschüssen bezeichnet er als notorisch schlecht, aber nicht aussichtslos.

2. Schußverletzungen des Gelenks ohne Knochenverletzung oder mit einfachen Lochschüssen in der Knochensubstanz müssen konservativ behandelt werden.

3. Bei konservativer Behandlung perforierender Schußwunden im Knie erfordert das Fortschreiten der Eiterung in das perisynoviale Bindegewebe sofort Inzision zur freien Entleerung des Eiters.

4. Die Resektion des Kniegelenks soll bei perforierenden Gelenkschüssen nicht unternommen werden, wenn die begleitende komminutive Fraktur des Femur oder der Tibia sich weit über die Gelenkfläche hinaus erstreckt. Sie soll ferner

unterbleiben, wenn man nicht die nötigen Garantien für eine sorgfältige Pflege und Nachbehandlung hat.

Opitz würde nach seinen Erfahrungen bei allen ausgedehnten Knochenzertrümmerungen mit sehr großen Fleischwunden mit Beteiligung des Kniegelenks schon bei den ersten Zeichen einer Infektion amputieren und zwar lineär. Bei 11 vorgenommenen Resektionen sah er nur bei 2 Fällen den Erfolg, daß den Kranken das Bein erhalten wurde. Bei den anderen mußte die Amputation des Oberschenkels folgen, ohne daß es immer gelang, das Leben zu retten.

Schlüter dagegen empfiehlt bei allen Gelenkschußverletzungen eine möglichst konservative Behandlung und spricht sich nur bei erheblichen Zerstörungen und großen Beschwerden für die Resektion aus. Frühzeitig soll mit passiven Bewegungen und Heißluftbehandlung begonnen werden, um den Gelenkversteifungen entgegen zu wirken. Er demonstrierte im Röntgenbilde ein Kniegelenk, daß auch nicht die mindeste Knochensplitterung aufwies, trotzdem ein Infanteriegeschoß den Gelenkteil der Tibia durchschlagen hatte und im äußeren Kondylus des Femur stecken geblieben war. Die Heilung erfolgte hier durch Aufmeißelung des Knochen nach Durchtrennung des Lig. Patellae und Herausnahme des Geschosses.

Hohmann berichtet im ärztlichen Verein in München über Erfahrungen im Reservelazarett bei komplizierten Frakturen der Knochen und Gelenke im allgemeinen, ohne einen Fall von Kniegelenkfraktur anzuführen. Immerhin finden seine Ausführungen auch für Knieverletzungen Anwendungen. Er zieht den gefensterten Gipsverband jedem anderen vor.

Heddaeus stellt als Grundregel für die Behandlungen von Schußfrakturen und Gelenkverletzungen schon im Feldlazarett auf, daß erstens der Knochen fixiert wird, zweitens gleichzeitig eine Extension angelegt wird. Er empfiehlt einen Extensionsgipsverband, den er besonders an schweren Oberschenkelschußfrakturen erprobt hat, auch für komplizierte Verletzungen des Kniegelenkes. Es werden zwei Extensions-Köper-Mastisolstreifen am Unterschenkel angelegt. Unter starkem Zug, der anfangs an Fuß und Ferse, später an den Körperstreifen anfaßt, wird in üblicher Weise ein das Becken umfassender, am Tuber — als Gegenextension

— gutanmodellierter Gipsverband angelegt, der im Bereich der Wunden durch Einschaltung von 2 ev. 3 Aluminiumgipsbügeln zirkulär freibleibt. Letztere müssen so dick mit Gipsbinden umwickelt werden, daß sie nicht ferdern und damit eine absolute feste Konsolidation zwischen den Gipshülsen darstellen. Die Wunde kann dabei gut für sich zirkulär verbunden werden, ev. auch offen behandelt werden. Der Gipsverband wird dann nach unten in der Weise vollendet, daß ein sich über die Fußsohle wölbender Aluminiumbügel in den Fußrücken- und hinteren Unterschenkelteil des Gipsverbandes eingegipst und ebenfalls durch Umwickelung mit Gipsbinden zu einem absolut starken Bogen gestaltet wird. Über diesem Bogen werden wieder auf einer glatten Blechrinnenführung die Körperstreifen geknüpft und können jeder Zeit nachgezogen oder unterkeilt werden. Dieser Verband kann bis zur Heilung der Wunde und Konsolidation des Knochens liegen bleiben.

Zahradnicky bearbeitet seine am K.U.K. militärischen Beobachtungshospital in Mähr.-Weißkirchen beobachteten Fällen von Gelenkschüssen und vergleicht sie in jedem Punkte mit den betreffenden Berichten aus früheren Feldzügen. Seine 149 Gelenkschüsse betragen 6,3 % sämtlicher Schußverletzungen. Am zweithäufigsten war das Kniegelenk betroffen mit 28,3 %. Die primäre Infektion spielt natürlich die Hauptrolle. Nicht infizierte Fälle wurden mit feststellenden Verbänden behandelt. Große Blutergüsse oder seröse Ergüsse wurden durch Punktion entleert, bei Infektionsverdacht wurde das Gelenk nach Punktion mit 300—500 gr 1 %iger Karbollösung durchgespült. Bei leichteren Infektionen wurde der Versuch mit konservativer Behandlung gemacht. Führte diese nicht zum Ziele, wurde das Gelenk breit aufgeklappt, war auch das fruchtlos, wurde reseziert und, wenn alle diese Bemühungen erfolglos waren, wurde amputiert. Er führt noch zwei interessante Fälle von Schußverletzungen der beiden Kniegelenke durch Mantelgeschosse an.

Im ersten Falle sind beide Kniegelenke von der linken Seite durch zwei verschiedene Projektile verletzt und zwar handelt es sich rechts um einen einfachen aseptischen Durchschuß ohne Knochenverletzung, der ohne Funktionsstörung

ausheilte. Am linken Kniegelenk waren die äußeren Knorren des Femur und der Tibia zerschmettert und wegen schwerer septischer Infektion mußte die Gelenkresektion mit Entfernung der zerschmetterten Kondylen vorgenommen werden, nach welchen der Patient genas.

Im anderen Falle, wo beide Kniegelenke gleichzeitig durch ein Mantelgeschoß von der rechten Seite durchschossen waren, handelte es sich rechts um einen einfachen aseptischen Durchschuß, links um eine mäßige Infektion der Gelenkschußwunde mit oberflächlicher Beschädigung der Oberschenkelkondylen. Auch diese Verletzung heilte ohne Operation.

Des weiteren beobachtete Z. eine Zerschmetterung der Femurkondylen mit Fissuren der Diaphyse, ferner ausgedehnte Sprengungen der Tub. Tibia mit kommunizierender Fraktur des Kapitulum tibiae. In drei Fällen, in denen wegen schweren septischen Zustandes die Resektion vorgenommen wurde, fanden sich in einem Falle die äußeren Kondylen des Ober- und Unterschenkels zerschmettert, in den anderen zwei Fällen die Epiphysen gänzlich zersplittert.

Von 42 Kniegelenkschüssen wurden bei 16 infizierten Fällen 12 operiert, davon wurde 3mal die Resektion, 9mal die Arthrotomie und Drainage vorgenommen.

Auch Denk geht in seiner Arbeit nicht näher auf die Art der Knochenverletzung ein, die Infektion steht im Vordergrund. Nach aseptischen Wundverband stellt er jeden Gelenkschuß so früh wie möglich ruhig. Bei den Verhältnissen, unter denen er seine Beobachtungen machte, handelte es sich meist um Transportverbände. Zur Fixation bedient er sich zirkulärer Gipsverbände oder exakter Schienenverbände und hält das Knie fixiert, bis die Temperatur mindestens eine Woche hindurch vollkommen normal ist, da durch zu frühzeitige Mobilisation eine latente Infektion manifest werden kann. Bei fortschreitender Infektion versucht er zunächst mit Inzisionen auszukommen und schreitet erst nach diesem Versuch zur Resektion und letzten Endes zur Amputation.

Die Schußverletzungen des Kniegelenkes, die er gesehen hat, gingen fast immer mit mehr oder minder ausgedehnten Zertrümmerungen der Gelenkenden einher. Bei keinem von

10 infizierten Knieschüssen genügte die Ruhigstellung durch fixierende Verbände, alle mußten operiert werden, zweimal genügte die Arthrotomie und Entfernung von Knochentrümmern, sechsmal wurde nach resultatlosen breiten Inzisionen die Resektion vorgenommen, ein Fall mußte wegen jauchiger Phlegmonie in der Umgebung des Gelenkes primär, zweimal sekundär amputiert werden, da in den letzteren Fällen selbst noch nach der Resektion des Gelenkes die septischen Symptome immer bedrohlicher wurden. Dabei war für den Verlauf der Krankheit nicht die Art der Verletzung und die Wahl des operativen Eingriffes maßgebend, sondern lediglich die Virulenz der Infektion oder die Widerstandskraft des Verletzten. So genügte wiederholt bei schweren Zertrümmerungen der Gelenkenden die Resektion, während in anderen Fällen bei nahezu intaktem Knochen die Amputation des Oberschenkels notwendig wurde. In einem Falle trat nach Kniegelenkseiterung der Tod ein. Hier trat wohl nach vollständiger Aufklappung des Gelenkes lokal ein vollkommener Rückgang des infektiösen Prozesses ein, aber es kam zu multiplen Abzeßbildungen und zu metastadischer Bronchopneumonie, der der Patient zweieinhalb Monate nach der Verwundung erlag.

Über das endgültige Resultat konnte sich D. zum Teil nur durch schriftliche Anfragen unterrichten. Von 5 aseptischen Knieschüssen hatten 4 eine recht gute Beweglichkeit bis nahezu einem R. Die infizierten Kniegelenksverletzungen heilten meist mit schwerer Funktionsstörung, nur bei einem Falle, der nur arthrotomiert wurde, wurde schließlich eine aktive Beweglichkeit bis nahezu einem R. erzielt. Die resezierten Fälle hatten alle ein langes und schmerzensreiches Krankenlager, da sich die großen Wundhöhlen nur langsam verkleinerten. Bei drei Fällen waren nach 3/4 Jahren nach der Operation die Wunden noch nicht geheilt und alle hatten Schlottergelenke.

Zum Schlusse meiner Arbeit erfülle ich die angenehme Pflicht, Herrn Professor Dr. Köhler für die Überlassung der Arbeit meinen Dank auszusprechen.

Literatur.

Hoffa, Frakturen und Luxationen.
Helferich, Frakturen und Luxationen.
Tillmanns, Lehrbuch der speziellen Chirurgie.
Hüter, Klinik der Gelenkkrankheiten mit Einschluß der Orthopädie.
Albert, Lehrbuch der speziellen Chirurgie.
Lexer, Lehrbuch der Chirurgie.
Leser, Spezielle Chirurgie.
König, Spezielle Chirurgie.
Hüter, Grundriß der Chirurgie.
Eulenburg, Real-Encyclopädie.
Bruns, Die Lehre von den Knochenbrüchen.
Groth, Über Unicondyläre Frakturen des Kniegelenk und Genu Varum s. Valgum im Anschluß an dieselben. Diss. Leipzig 1902.
Wagner, Über Kompressionsfrakturen des oberen Tibiaendes. Langenbecks Archiv für klinische Chirurgie. Band 34.
Hähnel, Über Frakturen mit Bezug auf das Unfallversicherungsgesetz, Dt. Zeitschrift für Chirurgie. Band 38.
Kawan, Absprengungen und Loslösungen im Kniegelenk. Diss. Basel 1909.
Bum, Massage und Heilgymnastik.
Henneberg, Über das Vorkommen und die Behandlung von Gelenkfrakturen. Diss. Kiel 1902.
Gottstein, Frakturen des Kniegelenks und ihrer Terapie. Zentralblatt für Chirurgie 1913.
Schindler, Lehre von den unblutigen Operationen.
Bardenheuer, Frakturen und Luxationen der Extremitäten.
Bardenheuer und Graßner, Die Technik der Extensionsverbände bei der Behandlung der Frakturen und Luxationen der Extremitäten.
Bardenheuer, Die allgemeine Lehre von den Frakturen und Luxationen mit besonderer Berücksichtigung des Extensionsverfahrens.
Summa, Zur Kasuistik der traumatischen Epiphysenlösung am unteren Oberschenkelende. Dt. Zeitschrift für Chirurgie, Band 72.
Reismann, Der Epiphysenbruch im Kniegelenk. Dt. Zeitschrift für Chirurgie 1904.

Waegner, Zur Frage der intraartikulären Frakturen. Zentralblatt für die gesamte Chirurgie 1913.

Bardenheuer, Die Behandlung der intra- und juxtaartikulären Frakturen mit Extension und orthopädischen Maßnahmen während der eigentlichen Frakturheilung. Zeitschrift für orthopädische Chirurgie 1904.

Wiesinger, Komplizierte Frakturen und Verletzungen der Gelenke. Dt. med. Wochenschrift 1897.

Bülow-Hansen, Zur Behandlung intraartikulären Frakturen. Tidschr. for den norske Laegeforening 1906.

Warren, Fate of damaged jernts. Lancet 1909.

Appel, Blutige Mobilisierung versteifter Kniegelenke durch Arthroplastik. Dt. Zeitschrift für Chirurgie 1916.

Woolsay, Massage in the treatement of recent periarticular fratures. Annals of Surgery 1910.

Zahradnicky, Über Schußverletzungen der großen Gelenke.

Denk, Über Schußverletzungen der großen Gelenke, Beiträge zur klinischen Chirurgie 1914.

Payr, Schußfrakturen, Beiträge zur klinischen Chirurgie.

Schlüter, Gelenkschußverletzungen. Berliner klinische Wochenschrift 1915.

Heddaeus, Über die Behandlung schwerer Frakturen und Gelenkverletzungen im Feldlazarett. Münchner med. Wochenschrift 1915.

Süssengut, Ein Fall von Kniegelenkverletzungen. Münchner med. Wochenschrift 1915.

Hohmann, Schienen oder Gipsverbände bei den komplizierten Frakturen der Knochen im Gelenke. Münchner med. Wochenschrift 1915.

Archiv, der chirurgischen Klinik in der Charité zu Berlin.

Lebenslauf.

Ich bin am 25. Mai 1891 als Sohn des Gutsbesitzers Adolf Busse in Arnsmühl, Kreis Dt. Krone in Westpreußen geboren. Ich bin evangelischer Konfession. Ich besuchte das Gymnasium in Dt. Krone und bestand hier im Jahre 1910 die Reifeprüfung. Ich studierte sodann Medizin und zwar SS. 1910—1911 in Tübingen, WS. 1911—1912 und SS. 1912 in Halle, WS. 1912—1913 bis SS. 1913 in Tübingen, WS. 1913/1914 und SS. 1914 in Greifswald. Die ärztliche Vorprüfung bestand ich am 23. November 1913 in Greifswald. Am 2. August 1914 trat ich als Kriegsfreiwilliger beim Ersatz-Batl. XII ein, wurde am 30. September 1914 zum Feldunterarzt, am 25. März 1917 zum Feldhilfsarzt ernannt. Von Anfang Oktober 1914 bis März 1918 war ich im Felde, sodann blieb ich als garnisonsdienstfähig in der Heimat und es war mir möglich, SS. 1918, WS. 1918—1919 und das Zwischen-S. im Frühjahr 1919 an der Berliner Universität zu studieren. Im März 1919 wurde ich vom Militär entlassen. Am 16. Juli 1919 bestand ich vor der Berliner Prüfungskommission die ärztliche Prüfung, das praktische Jahr wurde mir auf den militärischen Dienst im Felde angerechnet und ich erhielt sofort die Appropation als Arzt.

Georg Adolf Busse.